FONDI STRUTTURALI EUROPEI
Unione Europea
PON 2007-2013
MIUR
AMBIENTI PER L' APPRENDIMENTO (FESR)

PO FESR Sicilia 2007/2013

Unione Europea *Repubblica Italiana M.I.U.R.* *Regione Siciliana*

ISTITUTO di ISTRUZIONE SUPERIORE "E. FERMI - F. EREDIA" - CATANIA

Via passo Gravina, 197 - 95125 CATANIA

Sito web: www.fermieredia.it - E-mail: CTIS03800X@istruzione.it- CTIS03800X@pec.istruzione.it

Cod. mecc. CTIS03800X - C.F.: 93190600879

Sedi Associate: ***IPSIA "E.FERMI"*** *Via Passo Gravina, 197 – tel.: 095-336781 – fax: 095-338698*
ITA "F.EREDIA"- *Via Del Bosco, 43 - 095-6136210 - fax 095-0956136209*
IPA - PROF. ALBERG. "DEODATO" *Via Del Bosco, 43 - 095-6136210 - fax 095-6136209*
CONVITTO ANNESSO *- C.da Pantano d'Arci - Catania tel./fax095-591758*

Dirigente Scolastico
Responsabile Unico Procedimento
Prof. Alfio Petrone

Progettista
Ing.Giuseppe Bramanti

Coll. alla progettazione
Ing. Giovanni Emma

protocollo 91/2014/PD	data: 30 SETTEMBRE 2014	agg.: 27 GENNAIO 2015

Lavori di manutenzione straordinaria ed adeguamento alle norme antincendio dell'Istituto "E.Fermi - F.Eredia" di Catania, in relazione al risparmio energetico, alla sicurezza, all'accessibilità e attrattività degli edifici secondo quanto previsto dal PON FESR - ASSE II "QUALITA' DEGLI AMBIENTI SCOLASTICI " OBIETTIVO C:
C-1-FESR06 POR SICILIA-2010-952; C-2-FESR06 POR SICILIA-2010-615; C-3-FESR06 POR SICILIA-2010-793; C-4-FESR06 POR SICILIA- 2010 -740; C-5-FESR06 POR SICILIA-2010-643.

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	ELABORATO
RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO E RILEVAZIONE FUMI	ALL A2

Progettista
Ing Giuseppe Bramanti

Via Morazzone N. 21 22100 COMO
e-mail: giuseppe.bramanti@gmail.com
PEC: giuseppe.bramanti@ingpec.eu
telefono 3386383881

Il contenuto della presente tavola è di esclusiva proprietà del Progettista, tutti i diritti sono riservati a norma di legge. E' vietata la riproduzione anche parziale se non espressamente autorizzata.

Sommario

1 SEZIONE PRIMA: DATI DI PROGETTO 3
1.1.1 Scopo del lavoro 3
1.1.2 Leggi e decreti 3
1.1.3 Normativa tecnica di riferimento 4
1.1.4 Autorità competenti 5
1.2 DATI RELATIVI ALL’EDIFICIO 5
1.2.1 Destinazione d’uso 5
1.2.2 Tipo di struttura 5
1.2.3 Ambienti soggetti a normativa specifica CEI 5
1.2.4 Barriere architettoniche 5
1.2.5 Compartimentazioni antincendio 5
1.3 DATI RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE 5
1.3.1 Temperatura ambiente 5
1.3.2 Umidità e formazione di condensa 6
1.3.3 Altitudine 6
1.4 1.4 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL’IMPIANTO ELETTRICO 6
1.4.1 Documentazione fornita 6
1.4.2 Tipo di intervento richiesto 6
2 SEZIONE SECONDA: OBBLIGHI LEGISLATIVI 6
2.1 OBBLIGHI DEL COMMITTENTE 6
2.1.1 Obblighi relativi al decreto 37/08 6
2.1.2 Adempimenti successivi alla realizzazione degli impianti per i luoghi con lavoratori dipendenti 7
2.2 OBBLIGHI DELL’IMPRESA 7
2.2.1 Obblighi relativi al decreto 37/08 7
2.2.2 Obblighi relativi al DPR 462/01 8
3 SEZIONE TERZA: CRITERI DI PROGETTO 8
3.1 CRITERI DI PROTEZIONE 8
3.1.1 Protezione dai contatti indiretti 8
3.1.2 Protezione dai contatti diretti 9
3.1.3 Protezione dalle sovracorrenti 9
3.1.4 Protezione dagli incendi 10
3.1.5 Protezione dalle scariche atmosferiche 11
3.1.6 Protezione dalle sovratensioni 11
3.2 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO 12
3.2.1 Dimensionamento delle linee 12
3.2.2 Dimensionamento dei canali e delle tubazioni 12
3.2.3 Dimensionamento dei quadri 13

3.2.4 Dimensionamento illuminotecnico in servizio normale 14
3.2.5 Dimensionamento illuminotecnico in emergenza 14
3.2.6 Dimensionamento dell’impianto di terra 14
3.3 CARATTERISTICHE SPECIFICHE 15
3.3.1 Manutenibilità dell’impianto 15
3.4 PROVVEDIMENTI PARTICOLARI 15
3.4.1 Prescrizioni per bagni e docce 15
4 TIPOLOGIA DEI MATERIALI 17
4.1.1 Conduttori 17
4.1.2 Quadri elettrici 18
4.1.3 Componenti per posa incassata 19
4.1.4 Componenti per posa esterna 19
4.1.5 Canali portacavi 19
4.1.6 Apparecchi illuminanti 19
5 DESCRIZIONE DELLE OPERE 20
5.1.1 Descrizioni dei lavori da eseguire 20
6 DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO ANTINCENDIO 20
6.1 CONSISTENZA DELL’IMPIANTO 20
6.1.1 Centrale di controllo e segnalazione 20
6.1.2 Loop e identificazione zone 21
6.1.3 Punti di segnalazione manuale 21
6.1.4 Dispositivi di allarme acustici e luminosi 21
6.2 CRITERI DI SCELTA DEI DISPOSITIVI 21
6.3 DIMENSIONAMENTO 22
6.3.1 Rivelatori automatici d’incendio 22
6.3.2 Pulsanti 23
6.3.3 Dispositivi di allarme acustici e luminosi 23
6.4 CALCOLO DELLE AUTONOMIE 23
6.5 DEFINIZIONE DEI LIMITI DELL’APPLICAZIONE SPECIFICA 24
6.6 NORMATIVA E LEGISLAZIONE APPLICABILE 24
6.7 DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE 25
6.7.1 Linee di rilevazione e/o loop 25
6.7.2 Cavi alimentazione degli avvisatori di allarme 26
6.7.3 Linee di alimentazione primaria e secondaria 26

1 SEZIONE PRIMA: DATI DI PROGETTO

1.1.1 Scopo del lavoro

I lavori consistono nella realizzazione degli impianti elettrici per la ***“manutenzione straordinaria e di adeguamento alle norme antincendio della sede di via Passo Gravina n. 197 dell’Istituto di Istruzione Superiore "E. Fermi – F. Eredia" di Catania, in relazione al risparmio energetico, alla sicurezza, all’accessibilità e attrattività degli edifici, secondo quanto previsto dal PON FESR - Asse II "Qualità degli Ambienti Scolastici" Obiettivo C “incrementare la qualità delle infrastrutture scolastiche, l’ecosostenibilità e la sicurezza degli edifici scolastici, potenziare le strutture per garantire la partecipazione delle persone diversamente abili e quelle finalizzate alla qualità della vita degli studenti”.***

1.1.2 Leggi e decreti

Tutti gli impianti elettrici ed ausiliari devono essere realizzati a “regola d’arte” in conformità alla Legge 186/68 ed al Decreto 37/08; inoltre devono essere osservate tutte le disposizioni del presente progetto e della direzione lavori.

L’impresa esecutrice dovrà anche prevedere quant’altro non espressamente specificato ma necessario al rispetto delle prescrizioni di legge.

Nella progettazione si sono prese in considerazione le disposizioni di legge vigenti in materia d’impiantistica elettrica, quali:

- **D.Lgs 09.04.2008, N° 81;**

“Attuazione dell’art. 1 della legge 3 agosto 2007 n° 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”

- **Legge 186/68**;

“Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari installazioni e impianti elettrici ed elettronici”

- **Legge 791/77**;

“Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità Europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”

- **Legge 13/89**;

“Disposizioni per favorire il superamento e l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati ”

- **D.M. 236/89**;

“Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l’accessibilità, l’adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell’eliminazione delle barriere architettoniche”

- **Decreto Ministeriale 37/2008**;

"Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quarantadecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"

- **DPR 462/2001**;

"Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."

- **Decreto Ministeriale 26 agosto 1992**;

"Norme di prevenzione incendi per 'edilizia scolastica"

- **Decreto 12 aprile 1996**;

"Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi"

L'impresa installatrice dovrà verificare la completezza dell'elenco riportato e dare luogo a tutti gli adempimenti applicabili anche se non espressamente menzionati.

1.1.3 Normativa tecnica di riferimento

Le opere eseguite dovranno essere conformi a tutte le norme CEI applicabili, in vigore alla data di presentazione del progetto.

Nella progettazione si è tenuto conto delle seguenti normative in materia di impiantistica elettrica:

- Norme CEI 0-2
- Norme CEI 0-21
- Norme CEI 11-1
- Norme CEI 11-17
- Norme CEI 11-37
- Norme CEI 17-13 (AS/ANS)
- Norme CEI 23/51
- Norme CEI 31/30
- Norme CEI 31/33
- Norme CEI 64-8
- Guida CEI 64-12
- Guida CEI 64-50
- Norme CEI 81/10
- Tabelle CEI-UNEL 35024/1
- Norme EN 12464-1
- Norme UNI 9795
- Norma UNI EN 1838

L'impresa installatrice dovrà verificare la completezza dell'elenco riportato e dare luogo a tutti gli adempimenti applicabili anche se non espressamente menzionati.

1.1.4 Autorità competenti

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre a quanto elencato sopra, la Ditta esecutrice dei lavori dovrà anche considerare le prescrizioni dettate dalle competenti autorità locali e/o nazionali quali:

- Prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- Prescrizioni ed indicazioni della Società elettrofornitrice;
- Prescrizioni ed indicazioni della Società fornitrice dei servizi telefonici;
- Disposizioni dell'ufficio ISPELS;
- Disposizioni dell'ufficio ASL / ARPA;
- Disposizioni in materia di sicurezza sul luogo di lavoro;

L'impresa installatrice dovrà verificare la completezza dell'elenco riportato e dare luogo a tutti gli adempimenti applicabili anche se non espressamente menzionati.

1.2 DATI RELATIVI ALL'EDIFICIO

1.2.1 Destinazione d'uso

Ai sensi della guida CEI 02 si tratta di un edificio adibito a terziario alimentato in bassa tensione.

1.2.2 Tipo di struttura

Si tratta di una struttura mista in cemento armato e laterizio la cui struttura portante non è realizzata in materiale infiammabile.

1.2.3 Ambienti soggetti a normativa specifica CEI

L'ambiente si configura come a maggior rischio in caso di incendio.

Ambiente soggetti a Certificato di Prevenzione incendi: Si

1.2.4 Barriere architettoniche

L'edificio è accessibile al disabile, quindi saranno adottate le prescrizioni della L. 13/89.

Al piano terra è previsto un bagno accessibile al disabile il quale sarà dotato di impianto di chiamata soccorso la cui segnalazione sarà riportata negli uffici.

I frutti saranno posizionati ad altezze tali da consentire alle persone in carrozzella di usufruirne.

Nello specifico si veda il particolare allegato.

1.2.5 Compartimentazioni antincendio

Il locale centrale termica costituisce un compartimento antincendio REI.

1.3 DATI RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

1.3.1 Temperatura ambiente

Temperatura interna variabile tra i 0° e i +30°

Temperatura esterna variabile tra i -5° e i +35°

1.3.2 Umidità e formazione di condensa

Umidità relativa interna variabile tra 30% e 60%
Umidità relativa esterna variabile tra 30% e 85%

1.3.3 Altitudine

L’impianto è situato a 150 m.s.l.m..

1.4 1.4 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL’IMPIANTO ELETTRICO

1.4.1 Documentazione fornita

La dichiarazione di conformità degli impianti elettrici esistenti è a disposizione dell’installatore che dovrà essere da lui consultata ed allegata alla dichiarazione di conformità dei lavori oggetto del presente progetto.

1.4.2 Tipo di intervento richiesto

Si tratta di un nuovo impianto.

- manutenzione straordinaria;
- ampliamento impianto.

Sommariamente, l’intervento consiste in:

- alimentazione apparecchiatura per l’impianto antincendio idraulico;
- realizzazione di impianto antincendio;
- realizzazione di impianto di smaltimento acque piovane;
- installazione di gruppo elettrogeno;

2 SEZIONE SECONDA: OBBLIGHI LEGISLATIVI

2.1 OBBLIGHI DEL COMMITTENTE

2.1.1 Obblighi relativi al decreto 37/08

In base all’art. 5, il progetto dell’impianto deve essere affidato ad un professionista inscritto ad un albo professionale, nell’ambito delle rispettive competenze.
In base all’art. 8 l’esecutore degli impianti deve essere un’impresa abilitata dalla CCIAA.
In base all’art. 11, il progetto dell’impianto deve essere depositato presso gli uffici comunali contestualmente al progetto edilizio.
In base all’art. 11, la dichiarazione di conformità deve essere depositata in comune completa degli allegati qualora si richieda certificato di abitabilità o agibilità.
In base all’art. 8 il proprietario dell’immobile adotta le misure necessarie per conservare le caratteristiche di sicurezza e di manutenzione previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l’uso e la manutenzione predisposte dall’impresa installatrice dell’impianto e dei fabbricanti delle apparecchiature installate.

In base all'art. 8, la dichiarazione di conformità deve essere consegnata al distributore di energia elettrica entro 30 giorni dall'allacciamento.

2.1.2 Adempimenti successivi alla realizzazione degli impianti per i luoghi con lavoratori dipendenti

In base al DPR 462/01, il gestore dell'impianto utilizzato è tenuto a rispettare i seguenti obblighi:

Art. 2 comma 1: "La messa in esercizio degli impianti elettrici di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche non può essere effettuata prima della verifica eseguita dall'installatore che rilascia la dichiarazione di conformità ai sensi della normativa vigente.

La dichiarazione di conformità equivale a tutti gli effetti ad omologazione dell'impianto."

Art. 2 comma 2: "Entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, il datore di lavoro invia la dichiarazione di conformità all'ISPELS ed all'ASL (o all'ARPA) territorialmente competenti."

Art. 2 comma 3: "Nei comuni singoli o associati ove è stato istituito lo sportello unico per le attività produttive la dichiarazione di conformità di cui al comma 2 è presentata allo stesso."

Art. 4 comma 1: "Il datore di lavoro è tenuto ad effettuare regolari manutenzioni dell'impianto, nonché a far sottoporre lo stesso a verifica periodica ogni 5 anni, ad esclusione di quelli installati in cantieri, in locali adibiti ad uso medico e negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per i
quali la periodicità è biennale."

Art. 5 comma 1: "La messa in esercizio degli impianti in luoghi con pericolo di esplosione non può essere effettuata prima della verifica di conformità rilasciata al datore di lavoro ai sensi del comma 2."

Art. 5 comma 2: "Tale verifica è effettuata dallo stesso installatore dell'impianto, il quale rilascia la dichiarazione di conformità ai sensi della normativa vigente"

Art. 5 comma 3: "Entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, il datore di lavoro invia la dichiarazione di conformità all'ASL o all'ARPA territorialmente competenti.

Art. 5 comma 4: L'omologazione è effettuata dalle ASL o dall'ARPA competenti per territorio, che effettuano la prima verifica sulla conformità alla normativa vigente di tutti gli impianti denunciati.

Art. 6 comma 1: "Il datore di lavoro è tenuto ad effettuare regolari manutenzioni, nonché a far sottoporre lo stesso a verifica periodica ogni 2 anni.

L'impianto oggetto del presente progetto è stato classificato di tipo a maggior rischio in caso di incendio (vedasi paragrafo 1.2.3), quindi la periodicità di legge è 2 anni.

2.2 OBBLIGHI DELL'IMPRESA

2.2.1 Obblighi relativi al decreto 37/08

In base all'art. 6 deve realizzare impianti a regola d'arte.

In base all'art. 7 deve consegnare al committente una copia della dichiarazione di conformità completa di tutti gli allegati obbligatori.
In base all'art. 11 deve depositare in Comune una copia della dichiarazione di conformità completa di tutti gli allegati obbligatori se il fabbricato è già in possesso di agibilità o abitabilità.

2.2.2 Obblighi relativi al DPR 462/01

In base all'art. 2 deve consegnare al committente due copie della dichiarazione di conformità.

3 SEZIONE TERZA: CRITERI DI PROGETTO

3.1 CRITERI DI PROTEZIONE

3.1.1 Protezione dai contatti indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).
I sistemi per la protezione dai contatti indiretti sono:

- protezione attuata per interruzione automatica dell'alimentazione mediante messa a terra delle masse e interruttore differenziale (per apparecchi in classe I).
  Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili) deve avere un proprio impianto di terra.
  A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati a adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.
  - Elementi dell'impianto di terra
    Per ogni edificio contenente impianti elettrici o impianto elettrico in genere, deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:
    - il dispersore di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
    - il conduttore di terra, anche non in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i dispersori tra loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttore di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);

- il conduttore di protezione che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi quelli di illuminazioni con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di
- conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a $4mm^2$.
- il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità;
- il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

➢ Coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di interruzione (impianti TT)
Una volta attuato il collegamento all'impianto di terra esistente, la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante il coordinamento fra l'impianto e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione: $R_T < o = 50/I_D$ dove I_D è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

❖ Isolamento doppio o rinforzato (per apparecchi in classe II).

In caso di cedimento dell'isolamento principale la persona è protetta dall'isolamento supplementare.

Gli apparecchi in classe II non vanno collegati a terra e la loro protezione con dispositivi differenziali non è necessaria.

3.1.2 Protezione dai contatti diretti

Devono essere protette dai contatti diretti le parti attive in tensione durante il normale funzionamento dell'impianto. Tali protezioni sono realizzate con

a) isolamento
b) involucri di grado di protezione minimo IP20
c) barriere

3.1.3 Protezione dalle sovracorrenti

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8, sezione 433.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata I_Z sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego I_B (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici

magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale I_N compresa fra la corrente di impiego del conduttore I_B e la sua portata nominale I_Z ed una corrente di funzionamento I_F minore o uguale a 1,45 volte la portata I_Z In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_B < o = I_N < o = I_Z \qquad I_F < o = 1{,}45\ I_Z$$

La seconda delle due diseguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

La protezione contro i corti circuiti deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8, sezione 434.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell’impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I^2\ t < o = K^2S^2$$

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E’ tuttavia ammesso l’impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei due interruttori devono essere coordinate in modo che l’energia specifica passante I^2 t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dall’interruttore a valle e dalle condutture protette. L’esistenza di tale coordinamento deve essere dichiarata dal costruttore dei dispositivi.

3.1.4 Protezione dagli incendi

La protezione è realizzata:

a) installando materiali che possono raggiungere temperature superficiali tali da non poter innescare l’incendio nei materiali adiacenti.
b) le condutture sono installate in modo tale che non siano ridotte le caratteristiche della struttura dell’edificio e la sicurezza contro l’incendio.

In accordo con la norma CEI 64-8/527, i cavi che non superano la prova della propagazione della fiamma (CEI 20-35) sono fortemente sconsigliati ed, eventualmente, possono essere utilizzati solo all’interno del medesimo ambiente chiuso; tali cavi devono essere racchiusi entro elementi costruttivi (annegati nella muratura) o in tubi protettivi non propaganti la fiamma.

Quando una conduttura attraversa elementi costruttivi di edifici, quali pavimenti, muri, tetti, soffitti o pareti, le aperture che restano dopo il passaggio devono essere otturate in accordo con l’eventuale grado di resistenza all’incendio (REI) prescritto per il rispettivo elemento costruttivo dell’edificio prima dell’attraversamento.

Le condutture quali tubi protettivi circolari, tubi protettivi non circolari, canali o condotti sbarre, che penetrino in elementi costruttivi aventi una resistenza al fuoco specificata, devono essere otturate internamente sino ad ottenere il grado di resistenza all’incendio che aveva l’elemento

costruttivo corrispondente prima della penetrazione e devono essere otturate anche esternamente in accordo con quanto sopra.
Le otturazioni utilizzate devono essere state sottoposte a prove di tipo.
Non è necessario otturare internamente le condutture che utilizzano tubi protettivi e canali che corrispondano alla prova di resistenza alla propagazione della fiamma (CEI 20-35 e IEC 1084-1) e che hanno una sezione interna massima di 710 mm^2 (tubo con diametro esterno massimo 32 mm) a condizione che:

- il tubo protettivo o canale possiedano almeno grado di protezione IP33;
- se il tubo protettivo o canale penetrano in un ambiente chiuso, anche la sua estremità possieda il grado di protezione IP33.

Le otturazioni (barriere tagliafiamma) devono essere realizzate in base alla norma CEI 64-8/527.2.6 e 64-8/527.3.

3.1.5 Protezione dalle scariche atmosferiche

La verifica della probabilità di fulminazione è obbligatoria in base al DM 37/08 ed alla L. 186/68.
Come risulta dall’allegato calcolo della probabilità di fulminazione, realizzata in base alla norma CEI 81/10, la struttura è autoprotetta dalle fulminazioni.

3.1.6 Protezione dalle sovratensioni

In base alla relazione sul calcolo della probabilità di fulminazione allegata al presente progetto, l’impianto non necessita di scaricatori di sovratensione.
Nel quadro generale, nel quadro ampliamento e nel quadro impianti meccanici ampliamento sono stati previsti scaricatori di classe II. L’installazione degli scaricatori deve essere eseguita seguendo scrupolosamente le indicazioni del costruttore dei dispositivi, con particolare riguardo alle sezioni dei cavi di collegamento e delle loro lunghezze massime ammesse.

3.2 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

3.2.1 Dimensionamento delle linee

La scelta della sezione delle linee considera i seguenti aspetti:

a) materiale conduttore (rame, alluminio);
b) materiale isolante (PVC, EPR, gomma, ecc);
c) il sistema di posa (interrata, aerea, su passerella, ecc.);
d) il numero di circuiti termicamente accoppiati;
e) la corrente del carico;
f) il tipo di carico (funzionamento continuo, intermittente, ecc.);
g) la caduta di tensione ammissibile nella linea, considerando i vincoli sulla caduta totale:
h) le previsioni di ampliamento dell'impianto.

Le sezioni dei conduttori calcolate devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono indicate in tabella 1.

singoli apparecchi di illuminazione o prese a spina con portata nominale <10A	1,5
Conduttore neutro a) nei circuiti monofase b) nei circuiti trifase: se i conduttori hanno sezione di fase<16mmq se i conduttori hanno sezione di fase >16mmq	 sez. fase sez. fase 0,5 sez. fase (con un minimo di 16)
Conduttore di protezione facente parte del cavo o inserito nella stessa conduttura: con conduttori di fase <16mmq con conduttori di fase 16<S fase<35mmq con conduttori di fase >35mmq	 sez. fase 16 0,5 sez. fase
Conduttore di protezione installato separatamente da conduttore di fase: se protetto meccanicamente non protetto	 2,5 4

Tabella 1: sezioni minime ammesse (mm^2) per i conduttori in rame

3.2.2 Dimensionamento dei canali e delle tubazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ecc. In ogni caso devono essere rispettate le seguenti precauzioni:

a) Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione

I tubi impiegati per la distribuzione delle linee devono essere:

- Nei tratti incassati nelle pareti e nei sottofondi dei pavimenti: in materiale isolante non propagante l'incendio, di tipo flessibile pesante, conforme alla tabella UNEL 37121, con marchio I.M.Q.
- Nei tratti a vista sulle pareti: in materiale isolante non propagante l'incendio, di tipo rigido pesante, conforme alla norma CEI 23-8, con marchio I.M.Q.
- Nei tratti sottopavimento: in materiale isolante non propagante l'incendio, di tipo rigido o flessibile pesante, conforme alla norma CEI 23-8, con marchio I.M.Q.

Tutte le curve dovranno essere eseguite con largo raggio in relazione anche alla flessibilità dei cavi contenuti, mediante l'impiego di apposite molle piegatubi.

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite) aventi grado di protezione IPXXB; non sono quindi considerate tali quelle eseguite con attorcigliamento e semplice nastratura dei conduttori.

I dispositivi di connessione devono essere ubicati nelle cassette di derivazione; non sono ammessi nei tubi e sono fortemente sconsigliati nelle scatole porta-apparecchi.

Le lunghezze e le dimensioni devono essere verificate all'atto dell'installazione perché sia assicurato un agevole sfilaggio dei conduttori e un diametro nominale interno del tubo maggiore di 1,4 volte il diametro del fascio di cavi in esso contenuti.

In corrispondenza delle cassette di derivazione e/o rompitratta saranno posti cartelli di indicazione della funzione dei singoli circuiti tramite fascette con scritte indelebili o altri sistemi da sottoporre ad approvazione della DL

Le condutture elettriche non devono essere installate in prossimità di tubazioni che producano calore, fumi e vapori, a meno che non siano protetti dagli eventuali effetti dannosi.

a) Canali e passerelle

   Il numero dei cavi installati è tale da consentire un’occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8. I canali utilizzati saranno:

   - in lamiera di acciaio zincata, completi di coperchio e fissati a parete o soffitto mediante apposite staffe di sostegno che dovranno essere poste a non più di due metri di distanza una dall’altra anche in rapporto al peso dei cavi contenuti e alla resistenza del canale (dato fornito dal costruttore).

3.2.3 Dimensionamento dei quadri

Il dimensionamento dei quadri considera i seguenti aspetti:

a) tipo e quantità di dispositivi di tipo che deve contenere (modulari, scatolati, o da fissaggio su pannelli);
b) funzioni che deve svolgere (protezione, comando, misura, segnalazione, regolazione, manovra);
c) condizione di installazione (da incasso, da parete, armadio, fisso, mobile, trasportabile, per interno, per esterno, chiuso, aperto);
d) sistema di collegamento alle linee in ingresso e uscita (tubazioni incassate, raccordi tubo-cassetta, pressacavi, canali);

e) condizioni di servizio (temperatura ambiente, umidità relativa, grado di inquinamento, altitudine);
f) condizioni ambientali particolari (presenza di fonti di calore, atmosfere aggressive, possibilità di urti, presenza di animali);
g) normativa applicabile (CEI 23-51, CEI 17-13, CEI 44-5);
h) previsioni di ampliamento dell'impianto (spazio a disposizione, dispositivi di scorta);
i) scambio termico (dissipazione per conduzione, per convezione, necessità di ventilatori);
j) protezione dai contatti diretti (grado di protezione a porta aperta e chiusa);
k) protezione dalla penetrazione di liquidi, polvere, insetti;
l) i parametri elettrici del sistema (tensione, frequenza, correnti);
m) le esigenze di manutenibilità, di continuità di servizio e di addestramento del personale.

3.2.4 Dimensionamento illuminotecnico in servizio normale

L'illuminazione interna sarà realizzata nel rispetto della norma EN12464/1, ed in particolare saranno raggiunti i seguenti livelli di illuminamenti medi minimi:

- Aule universitarie: 500 lux
- uffici: 500 lux
- corridoi, scale: 150 lux
- spogliatoi: 300 lux

3.2.5 Dimensionamento illuminotecnico in emergenza

L'impianto di illuminazione in emergenza garantisce l'individuazione delle vie di uscita in emergenza e il sicuro esodo delle persone in caso di mancanza di energia elettrica di rete.
L'impianto di illuminazione di sicurezza garantisce i requisiti del Decreto 26/08/1992, ovvero garantisce un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux nei percorsi e nelle vie di esodo. L'autonomia è almeno 30 minuti, il dispositivo di carica degli accumulatori è del tipo automatico ed è tale da consentire la ricarica completa in 12 ore.

3.2.6 Dimensionamento dell'impianto di terra

L'impianto di terra è esistente ed è identificabile nel disegno n°21-03-03-97-001, emesso dall'ufficio tecnico dell'università cattolica del sacro cuore, in data dicembre 1997. L'impianto esistente è composto da corda rame nuda 50mm² e dispersori verticali a croce in acciaio zincato.
L'impianto di terra sarà ampliato in corrispondenza delle fondazioni del corpo di ampliamento, i componenti dell'impianto di terra saranno:

- dispersore orizzontale costituito da conduttore cordato in rame nuda, direttamente interrata senza interposizione di tubazioni, costituita da fili del diametro minimo di 1,8 mm, della sezione complessiva di 35 mm²;
- collegamenti ai ferri di armatura delle fondazioni dell'edificio oggetto del presente progetto;
- nodo principale di terra costituito da piastra in rame forata alla quale si attestano tramite capicorda il conduttore/i di terra, i collegamenti equipotenziali, i conduttori equipotenziali.

3.3 CARATTERISTICHE SPECIFICHE

3.3.1 Manutenibilità dell’impianto

Gli impianti, nel tempo, sono soggetti a manutenzioni ordinarie e straordinarie.
L’impianto dovrà essere periodicamente sottoposto a verifiche e prove periodiche necessarie ad accertarne il corretto funzionamento e a mantenere in esercizio le apparecchiature elettromeccaniche.
La manutenzione deve essere affidata a personale esperto e qualificato. Si consiglia di stipulare un apposito contratto, della durata almeno triennale.
L’articolo 86 del Decreto 81/2008 prescrive che il Datore di Lavoro effettui controlli periodici agli impianti elettrici e agli impianti di protezione dai fulmini secondo le indicazioni di buona norma tecnica e la normativa vigente, per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza. La pertinente norma tecnica di riferimento è la norma CEI 64-8/62. La periodicità delle verifiche è funzione della tipologia dell’impianto e dal suo utilizzo, tuttavia normalmente si applica la stessa periodicità prevista dal decreto 462/2001 (2 o 5 anni), intercalando le verifiche di cui all’art. 86 a quelle del DPR 462/2001.

3.4 PROVVEDIMENTI PARTICOLARI

3.4.1 Prescrizioni per bagni e docce

I locali da bagno e per doccia sono considerati dalle Norme CEI ambienti particolari nei quali si applicano le prescrizioni contenute nella norma CEI 64-8, sezione 701.
Lo spazio circostante la vasca da bagno o la doccia è suddiviso in zone. La norma definisce quali installazioni sono consentite nelle varie zone.
La zona 0 è il volume interno alla vasca o al piatto doccia. Per docce senza piatto, l’altezza della zona 0 è 10 cm.
La zona 1 è delimitata dalla superficie verticale circoscritta dalla vasca o dal piatto doccia ed avente un’altezza di 2,25 m, misurata a partire dal pavimento; quando il fondo della vasca o del piatto doccia si trovano a più di 0,15 m dal pavimento, l’altezza di 2,25 m si misura dal fondo. Lo spazio sotto la vasca da bagno è considerato zona 1.
La zona 2 è il volume che circonda la vasca o il piatto doccia, largo 0,6 m fino ad un’altezza di 2,25 m dal pavimento. Per le docce senza piatto non esiste la zona 2 ma la zona 1 è aumentata a 1,2 m in orizzontale.
La zona 3 è il volume al di fuori della zona 2 avente una larghezza di 2,4 m (e quindi 3 m oltre la vasca o il piatto doccia) fino ad un’altezza di 2,25 m dal pavimento.
Nella zona 0 sono ammessi apparecchi utilizzatori che:

- siano adatti all’uso in quella zona secondo le relative norme e siano montati in accordo con le istruzioni del costruttore;
- siano fissati e connessi in modo permanente;
- siano protetti mediante circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 Vca o 30 Vcc.

Nella zona 1 sono ammessi:

- lo scaldabagno, purché di tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione;
- apparecchi di illuminazione con tensione nominale massima di 25 Vca o 60 Vcc.

Nella zona 2, oltre a quanto ammesso in zona 1, sono ammessi:

- apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (classe II) oppure in classe I ma protetti con interruttore differenziale con corrente differenziale nominale minore o uguale a 30 mA;
- unità per vasche da bagno per idromassaggio che soddisfino le relative norme.

Nelle zone 0 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando.

Nella zona 1 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando con l’eccezione di interruttori di circuiti SELV con tensione minore o uguale a 12 V ca o 30 Vcc e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2.

Nelle zone 2 non devono essere installati dispositivi di protezione, si sezionamento e di comando, con l’eccezione di :

- interruttori di circuiti SELV con tensione minore o uguale a 12 V ca o 30 Vcc e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2;
- prese a spina, alimentate da trasformatori di isolamento, di classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentazione di rasoi elettrici.

Nelle zone 3 prese a spina, interruttori e altri apparecchi di comando sono ammessi solo se la protezione è ottenuta mediante:

- separazione elettrica, individualmente;
- SELV;
- Interruzione automatica dell’alimentazione, usando un interruttore differenziale con corrente differenziale nominale minore o uguale a 30 mA.

Nelle zone 1, 2 e 3 possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato al altezza superiore a 2,25 m oppure ad altezza inferiore purchè soddisfino le prescrizioni della norma di prodotto (allo studio).

I componenti elettrici devono avere almeno i seguenti gradi di protezione:

- zona 0: IPX7
- zona 1: IPX4
- zona 2: IPX4.

Nei bagni pubblici o destinati a comunità, quando sia prevista per la pulizia l’uso di getti d’acqua, i componenti elettrici devono avere grado di protezione IPX5.

Per le condutture elettriche valgono le seguenti prescrizioni:

- Le condutture non devono avere alcun rivestimento metallico;
- Nelle zone 0, 1 e 2 le condutture devono essere limitate a quelle necessarie le l’alimentazione degli apparecchi situati in tali zone;
- Non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione nelle zone 0, 1 e 2.

4 TIPOLOGIA DEI MATERIALI

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.
Tutti i materiali devono essere rispondenti alle norme CEI, alle tabelle CEI UNEL ed alla legge 791/77.
Tutti gli apparecchi devono riportare i dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia CEI e la lingua italiana.

4.1.1 Conduttori

I cavi possiedono le seguenti caratteristiche:

a) Isolamento:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale(U_0 /U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, sigla di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore. I cavi per posa interrata , diretta o in tubo, oppure in condotto o cunicolo, devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 600/1000V.

b) Colori distintivi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

c) Propagazione del fuoco:

i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.
Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un'eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22.
Nell'installazione dei cavi dovrà essere rispettato il raggio minimo di curvatura, che non sarà inferiore a quello prescritto dai costruttori per ogni tipo di cavo
I conduttori installati in canali o in tubazioni a vista o nel controsoffitto dovranno essere a bassissima emissione di fumi opachi e gas tossici, assenza di gas corrosivi (tipo FG7OM1, N07G9-K, FM9) e rispondere alla norma CEI 20-37.

4.1.2 Quadri elettrici

Il costruttore del quadro ha l’obbligo di apporre la marcatura **CE** che attesta la rispondenza del quadro ai requisiti essenziali delle Direttive comunitarie che li riguardano (72/23/CEE Direttiva bassa tensione; 89/336/CEE e 92/31/CEE Compatibilità elettromagnetica).

I componenti dei quadro devono essere conformi alle relative norme, ove esistenti, ed in particolare alla norma EN 60947. Tali componenti devono essere assemblati in conformità alla norme applicabili ai quadri elettrici.

Il quadro dovrà essere munito di una targa con i seguenti dati:

- Nome o marchio di fabbrica del costruttore
- Tipo o numero di identificazione del quadro
- Corrente nominale del quadro
- Natura della corrente e frequenza
- Tensione nominale di funzionamento
- Grado di protezione.

Dovranno essere rispettati i dettami della Norma CEI EN 60439-1 parte 1 “Apparecchiature di serie (AS) soggette a prove di tipo e apparecchiature non di serie (ANS) parzialmente soggette a prove di tipo” valida per “apparecchiature assiemate di protezione e manovra” con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.

I quadri elettrici di tipo “domestico” dovranno rispondere ai dettami della norma CEI 23-51 qualora rispondano ai limiti dimensionali stabiliti dalla stessa norma.

I quadri dovranno essere chiusi, ovvero avere un grado di protezione almeno IP2X.

I quadro aperti possono essere utilizzati solo nelle officine elettriche.

Sugli schemi o su documenti dovranno essere riportati i seguenti dati:

- Norma di riferimento
- Frequenza nominale
- Tensione nominale .
- Tensione nominale dei circuiti ausiliari
- Corrente nominale del quadro
- Corrente di cortocircuito
- Grado di protezione
- Condizioni di esercizio (se diverse da quelle normali).

Per il cablaggio dovranno essere utilizzati conduttori di tipo non propagante l’incendio rispondenti alla norma CEI 20-22. Tutti i conduttori dovranno avere la colorazione conforme alla norma CEI 16-4.

Le caratteristiche dei cavi dovranno essere rispondenti a quanto indicato nei rispettivi schemi elettrici.

Il collegamento al quadro dovrà avvenire senza pregiudicare il grado di protezione dell’involucro.

Le apparecchiature installate dovranno essere chiaramente identificabili tramite siglatura dei componenti con preciso riferimento ai dati riportati sui rispettivi schemi elettrici.

Le linee in ingresso e in uscita potranno essere attestate ad una morsettiera o essere collegate direttamente alle apparecchiature.
I cablaggi dovranno essere eseguiti senza giunzioni fino ai terminali; la terminazione di ogni conduttura dovrà essere effettuata mediante capicorda a compressione.
Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili montati su profilati standard e ad ogni morsetto dovrà far capo un singolo conduttore.
Il quadro elettrico dovrà essere sottoposto a prove di tipo e individuali previste dalle norme CEI 17-13/1 sotto la diretta responsabilità del costruttore.
La rispondenza del quadro dovrà essere opportunamente documentata dal fornitore.
Il riferimento progettuale è GEWISS per quanto riguarda la carpenteria e SCHNEIDER ELECTRIC per quanto riguarda i dispositivi modulari, ma potranno essere utilizzati dispositivo di altre marche la cui equivalenza, documentata, dovrà essere riconosciuta dalla DL.

4.1.3 Componenti per posa incassata

La maggior parte dell’impianto è sottotraccia. Il riferimento progettuale è GEWISS, serie SYSTEM, con frutti bianchi, placche in tecnopolimero colore bianco, serie VIRNA, ma potranno essere utilizzati dispositivo di altre marche la cui equivalenza, documentata, dovrà essere riconosciuta dalla DL.

4.1.4 Componenti per posa esterna

Gli impianti nei locali tecnici (deposito, locale centrale termica) dovranno avere grado di protezione almeno IP44. Il riferimento progettuale è GEWISS, ma potranno essere utilizzati dispositivo di altre marche la cui equivalenza, documentata, dovrà essere riconosciuta dalla DL.

4.1.5 Canali portacavi

I canali dovranno essere in acciaio zincato con processo sandzmir. Lo spessore degli elementi rettilinei e dei coperchi non deve essere inferiore a 0,6 mm, mentre quello dei pezzi speciali e dei loro coperchi non deve essere inferiore a 0,8 mm.
I canali dovranno essere rispondenti alla norma CEI 23-31.
Il riferimento progettuale è SATI serie S5, ma potranno essere utilizzati prodotti di altre marche la cui equivalenza, documentata, dovrà essere riconosciuta dalla DL.

4.1.6 Apparecchi illuminanti

Tutti gli apparecchi illuminanti che vengono posati su o a contatto con materiali combustibili (es. legno o cartongesso non in classe 0) devono essere adatti all’installazione su superficie normalmente infiammabili (simbolo “F” inserito in un triangolo).
Vedasi elenco prezzi unitari per descrizione completa apparecchi

5 DESCRIZIONE DELLE OPERE

5.1.1 Descrizioni dei lavori da eseguire

I lavori consistono in:

1) alimentazione centrale antincendio e stazione alimentazione. Linee composta da cavo FG7OM1 posata in parte in canale metallico a parete ed in parte in tubazioni pvc sottotraccia;
2) realizzare impianto antincendio, come meglio specificato al competente paragrafo per quanto riguarda dispositivi e componenti e nelle descrizioni dell’elenco prezzi unitari;
3) alimentazione pompe sommerse. Linea composta da cavi FG7OM1 posata in cavidotti interrati;
4) verifica finale degli impianti realizzati ai sensi della norma CEI 64-8 parte 6. Le principali verifiche che devono essere realizzate sono:
   - Esame a vista;
   - Prova di continuità dei conduttori;
   - Prova di resistenza di isolamento dell’impianto;
   - Prova di protezione mediante sistemi SELV e PELV o mediante separazione elettrica;
   - Prova della protezione mediante interruzione automatica dell’alimentazione (prova dei differenziali);
   - Misura delle resistenza di terra;
   - Prove di funzionamento.
5) redazione della documentazione finale, contenente:
   - planimetrie aggiornate degli impianti
   - schemi unifilari dei quadri aggiornati
   - elenco componenti elettrici forniti, completo di marca, codice, certificazioni
   - documentazioni relative ai componenti (manuali di uso e manutenzione, istruzioni di montaggio, specifiche del costruttore, ecc.)
   - Documentazione su carta intestata dell’appaltatore comprovante l’effettuazione delle verifiche e delle misure finali, ed in particolare il valore della resistenza di terra e la prova degli interruttori differenziali.

6 DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO ANTINCENDIO

6.1 CONSISTENZA DELL’IMPIANTO

6.1.1 Centrale di controllo e segnalazione

La centrale di controllo e segnalazione deve essere conforme alla UNI EN 54-2.

La centrale deve essere ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto. In ogni caso il locale deve essere:

- sorvegliato da rivelatori automatici d’incendio, se non presidiato in modo permanente;

- dotato di illuminazione di emergenza a intervento immediato e automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete.

La centrale è di tipo indirizzato analogica ad 1 loop. Una scheda aggiuntiva consentirà di avere a disposizione un secondo loop.Centrale in grado di identificare situazioni anomale e diagnosticarle dando segnalazioni di allarme, preallarme, guasto, avviso, esclusione, test, monitor, su display e su led specifico.

6.1.2 Loop e identificazione zone

L’area sorvegliata deve essere suddivisa in zone, secondo quanto di seguito specificato,in modo che, quando un rivelatore interviene, sia possibile individuarne facilmente la zona di appartenenza. Le zone devono essere delimitate in modo che sia possibile localizzare rapidamente e senza incertezze il focolaio d’incendio. Inoltre le zone devono avere determinate caratteristiche specificate nella UNI9795:2010 capitolo 5.2.

6.1.3 Punti di segnalazione manuale

I sistemi fissi automatici di rivelazione d’incendio devono essere completati con un sistema di segnalazione manuale costituito da punti di segnalazione manuale. I guasti e/o l’esclusione dei rivelatori automatici non devono mettere fuori servizio quelli di segnalazione manuale, e viceversa. In ogni zona devono essere installati almeno due punti di segnalazione allarme manuale.

6.1.4 Dispositivi di allarme acustici e luminosi

Le segnalazioni acustiche e luminose dei dispositivi di allarme di incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre. È consentito l’utilizzo di sistemi vocali di allarme ed evacuazione per dare la segnalazione di pericolo in caso di rivelazione di un incendio. Il sistema di segnalazione di allarme deve essere concepito in modo da evitare rischi indebiti di panico.

6.2 CRITERI DI SCELTA DEI DISPOSITIVI

I rivelatori devono essere conformi alla serie UNI EN 54. Nella scelta dei rivelatori devono essere presi in considerazione i seguenti elementi basilari:

- le condizioni ambientali (moti dell’aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, presenza di sostanze infiammabili che possono determinare rischi di esplosione, ecc.) e la natura dell’incendio nella sua fase iniziale, mettendole in relazione con le caratteristiche di funzionamento dei rivelatori, dichiarate dal fabbricante e attestate dalle prove;
- la configurazione geometrica dell’ambiente in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti specificati nella presente norma;
- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: azionamento di una installazione di estinzione d’incendio, esodo di persone, ecc.).

6.3 DIMENSIONAMENTO

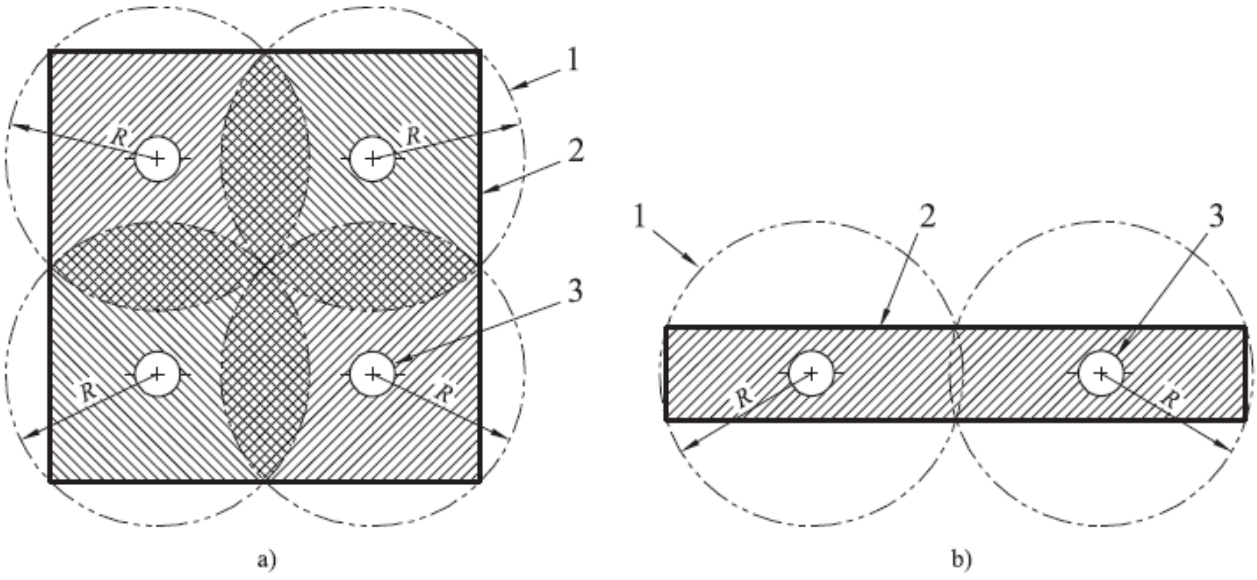
6.3.1 Rivelatori automatici d'incendio

Posizionamento rivelatori puntiformi di fumo su soffitti piani o con inclinazione rispetto all'orizzontale $\alpha \leq 20°$ e senza elementi sporgenti

	Altezza (h) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Tecnologia di rivelazione	Raggio di copertura (m)			
Rivelatori puntiformi di fumo(UNI EN 54-7)	6,5	6,5	6,5	AS

Esempi di copertura per rivelatori puntiformi di fumo (vedasi disegni sottostanti)
Legenda
a) Locale con dimensioni tra loro simili
b) Locale con dimensioni in pianta tra loro diverse (Corridoio)

1) 1 Area protetta da ogni rivelatore
2) 2 Locale protetto
3) 3 Rivelatore



La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti aventi

larghezza minore di 1 m. Parimenti devono esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e la parte superiore di tali elementi o strutture è minore di 15 cm.

6.3.2 Pulsanti

I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio devono essere completati con un sistema di segnalazione manuale costituito da punti di segnalazione manuale. In ciascuna zona deve essere installato un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno uno di essi possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30 m per attività con rischio di incendio basso e medio e di 15 m nel caso di ambienti a rischio di incendio elevato.

In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti devono essere installati lungo le vie di esodo. In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale devono essere posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

I punti di segnalazione manuale devono essere conformi alla UNI EN 54-11 e devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, a un'altezza compresa fra 1 m e 1,6 m. I punti di segnalazione manuale devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione. In caso di azionamento, deve essere possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato. Ciascun punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello

6.3.3 Dispositivi di allarme acustici e luminosi

Le segnalazioni acustiche e luminose dei dispositivi di allarme di incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre:

- il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB(A) al di sopra del rumore ambientale;
- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali deve essere compresa fra 65 dB(A) e 120 dB(A);
- negli ambienti dove è previsto che gli occupanti dormano, la percezione alla testata del letto deve essere di 75 dB(A).

6.4 CALCOLO DELLE AUTONOMIE

L'alimentazione di riserva (batterie) deve essere in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 72 ore, nel caso di interruzione dell'alimentazione primaria o di anomalie assimilabili.

Tale autonomia può essere ridotta ad un tempo pari alla somma dei tempi necessari per la segnalazione, l'intervento ed il ripristino del sistema, ma in ogni caso a non meno di 24 h, purché:

- gli allarmi siano trasmessi ad una o più stazioni ricevitrici come specificato nel punto 5.5.3.2, e
- sia in atto un contratto di assistenza e manutenzione, ed esista una organizzazione interna adeguata.

L’alimentazione di riserva deve assicurare in ogni caso anche il contemporaneo funzionamento di tutti i segnalatori di allarme per almeno 30 min a partire dalla emissione degli allarmi.

Quando l’alimentazione di riserva è costituita da una o più batterie di accumulatori, si devono osservare le seguenti specificazioni:

- le batterie devono essere installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione, ma non nello stesso locale se possono sviluppare gas pericolosi. Il locale dove sono collocate le batterie deve essere ventilato adeguatamente e avere caratteristiche di sicurezza simili a quelle del locale contenente la centrale di controllo e segnalazione; deve essere consentita la manutenzione in loco delle apparecchiature installate;
- la rete a cui è collegata la ricarica delle batterie, se alimenta anche il sistema, deve essere in grado di assicurare l’alimentazione necessaria contemporaneamente a entrambi.

6.5 DEFINIZIONE DEI LIMITI DELL’APPLICAZIONE SPECIFICA

La norma 9795:2010 prescrive i criteri per la progettazione, l’installazione e l’esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d’incendio. Essa si applica ai sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d’incendio, collegati o meno ad impianti di estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati ad essere installati in edifici indipendentemente dalla destinazione d’uso. La norma può essere inoltre tenuta in considerazione in tutte le altre condizioni di installazione di sistemi di rivelazione e allarme incendio.

6.6 NORMATIVA E LEGISLAZIONE APPLICABILE

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni.

- UNI 7546-16 Segni grafici per segnali di sicurezza - Parte 16: Pulsante di segnalazione incendio
- UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- UNI EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio - Parte 1: Introduzione
- UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione
- UNI EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio - Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio
- UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione
- UNI EN 54-5 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio - Rivelatori di calore - Parte 5: Rivelatori puntiformi

- UNI EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
- UNI EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio - Parte 10: Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi
- UNI EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio - Parte 11: Punti di allarme manuali
- UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Parte 12: Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso
- UNI EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale
- UNI EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito
- UNI EN 54-20 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione
- UNI EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti
- UNI EN 54-25 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio
- UNI EN 13501-1 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
- UNI 9795:2010 © UNI Pagina 2
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua
- CEI EN 50200 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l’uso in circuiti di emergenza

6.7 DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE

6.7.1 Linee di rilevazione e/o loop

I cavi devono essere del tipo utilizzato per gli impianti elettrici, con caratteristiche come indicate dal fabbricante. La sezione minima di ogni conduttore di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) deve essere di 0,5 mm². I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio devono essere resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo. Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso, il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell’anello. Pertanto per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno in modo tale che il danneggiamento (per esempio fuoco) di uno dei due rami non coinvolga anche l’altro ramo.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema, devono essere riconoscibili almeno in corrispondenza dei punti ispezionabili.
Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi o in presenza di vapori o gas infiammabili o esplosivi.
Le linee di interconnessioni, per quanto possibile, devono correre all’interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio. Non sono ammesse linee volanti.
Le interconnessioni tra la centrale di controllo e segnalazione e l’alimentazione di riserva, quando questa non è all’interno della centrale stessa o nelle sue immediate vicinanze, devono avere percorso indipendente da altri circuiti elettrici e, in particolare, da quello dell’alimentazione primaria; è tuttavia ammesso che tale percorso sia utilizzato anche da altri circuiti di sicurezza.

6.7.2 Cavi alimentazione degli avvisatori di allarme

I cavi devono essere del tipo utilizzato per gli impianti elettrici, con caratteristiche come indicate dal fabbricante. La sezione minima di ogni conduttore di alimentazione dei componenti (targhe, sirene, magneti, ecc.) deve essere di 0,5 mm2. I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio devono essere resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo. Si deve dimensionare il cavo in modo da non avere una caduta di tensione superiore al 4% durante il funzionamento. Il funzionamento possibile dell’impianto esclude la concomitanza dei magneti con gli allarmi. Tutti gli allarmi funzionano contemporaneamente. Per i dispostivi di allarme autoalimentati il carico è costituito dalla ricarica delle batterie interne.

6.7.3 Linee di alimentazione primaria e secondaria

La linea di alimentazione della centrale è costituita da cavo tipo FG7OR 3G1,5 mm² posato in tubazione protettiva.